



**ANALISIS TURUNNYA TEKANAN KOMPRESI PADA  
MAIN AIR COMPRESSOR DI MT. KIRANA DWITYA**

**SKRIPSI**

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

**Oleh**

**RAIKHAN SALLIHIMA**

**NIT. 52155781 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG  
TAHUN 2020**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### ANALISIS TURUNNYA TEKANAN KOMPRESI PADA MAIN AIR COMPRESSOR DI MT. KIRANA DWITYA

Disusun Oleh:

**RAIKHAN SALLIHIMA**

**NIT. 52155781 T**

Telah disetujui dan diterima selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran

Semarang,

2020

Dosen Pembimbing I  
Materi

Dosen Pembimbing II  
Metodologi dan Penulisan



**H. AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E**

**Pembina (IV/a)**

**NIP. 19641212 199808 1 001**



**RIA HERMINA SARI, SS., M.Sc**

**Penata (III/c)**

**NIP. 19810413 200604 2 002**

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknika



**H. AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E**

**Pembina (IV/a)**

**NIP. 19641212 199808 1 001**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “ANALISIS TURUNNYA TEKANAN KOMPRESI  
PADA *MAIN AIR COMPRESSOR* DI MT. KIRANA DWITYA” karya,

Nama : RAIKHAN SALLIHIMA

NIT : 52155781 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik  
Ilmu Pelayaran Semarang pada hari....., tanggal.....


Semarang, .....

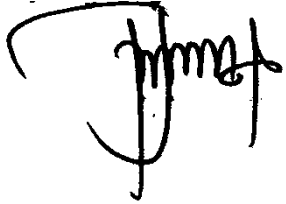
Penguji I

Penguji II

Penguji III

  
ACHMAD WAHYUDIONO, M.M., M.Mar.E  
Pembina Utama Muda (IV/c)  
NIP. 19560124 198703 1 002

  
H. AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E.  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19641212 199808 1 001

  
DARUL PRAYOGA, M.Pd  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19850618 201012 1 001

Dikukuhkan oleh :

**DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG**

**Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc.**  
Penata Tk. I (IV/b)  
NIP. 19670605 199808 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : RAIKHAN SALLIHIMA

NIT : 52155781 T

Program Studi : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul, “Analisis turunya tekanan kompresi pada *main air compressor* di MT. Kirana Dwitya”, adalah pekerjaan saya sendiri dan sepengetahuan saya. Tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain, kecuali pada bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dan bahan referensi. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Semarang,

Yang menyatakan,

The image shows a handwritten signature in black ink over a rectangular stamp and a 1000 Rupiah banknote. The stamp contains the text 'ETERAI EMPEL', 'TGL 20', and 'AC 201524493824'. The banknote is partially visible, showing the number '1000' and 'RIBU RUPIAH'.

**RAIKHAN SALLIHIMA**  
**NIT. 52155781 T**

### **Motto dan Persembahan**

- ❖ Hidup adalah perjuangan maka usahakan semaksimal mungkin apa yang kamu harapkan.

### **Persembahan:**

- ❖ Orang tua tercinta.
- ❖ Almamater PIP Semarang.
- ❖ *Crew* MT. Kirana Dwitya.



## PRAKATA

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur hanya kepada Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Berkat kehendak-Nya tugas skripsi dengan judul “Analisis Turunnya Tekanan Kompresi Pada *Main Air Compressor* di MT. Kirana Dwitya” dapat diselesaikan dengan baik.

Penelitian skripsi ini disusun bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dan kewajiban bagi Taruna Program Diploma IV Program Studi Teknika, yang telah melaksanakan praktek laut serta penelitian, dan sebagai persyaratan untuk mendapatkan Ijazah Sarjana Terapan Pelayaran, Program Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Pada kesempatan ini, peneliti hendak menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E., selaku dosen pembimbing materi yang telah memberikan pengarahannya, serta bimbingannya hingga terselesaikan penelitian skripsi ini.
3. Ria Hermina Sari, SS., M.Sc., selaku dosen pembimbing metodologi dan penulisan yang juga telah memberikan pengarahannya, dorongan serta bimbingan penyusunan skripsi hingga terselesaikan penelitian skripsi ini.
4. Bapak tercinta (Musta'in) dan Ibu tersayang (Mastuti), yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual kepada penulis selama menyusun skripsi ini.
5. Kekasih tercinta Gearda Putri Ariyono yang telah mendukung dan memberi dorongan semangat dalam proses pembuatan skripsi ini.
6. Para Dosen dan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
7. Perusahaan pelayaran PT. Scorpa Pranedyta Jakarta telah memberikan kesempatan penulis untuk melakukan penelitian, dan *crew* MT. Kirana Dwitya.

8. Teman-teman angkatan LII PIP Semarang, khususnya kelas Teknik VIII B yang selalu mendukung dan membantu dalam memberikan saran serta pemikiran sehingga terselesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran agar disaat mendatang, penulis dapat membuat penelitian yang lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan, serta pengetahuan bagi pembaca.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
INTISARI .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	5
1.6. Sistematika Penulisan .....	5



<b>BAB II</b>	<b>LANDASAN TEORI</b>	
	2.1. Tinjauan Pustaka .....	7
	2.2. Kerangka Pikir Penelitian .....	18
	2.3. Definisi Operasional .....	20
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	
	3.1. Metode Penelitian .....	23
	3.2. Jenis Data .....	24
	3.3. Metode Pengumpulan Data .....	26
	3.4. Teknik Analisis Data .....	29
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
	4.1. Gambaran Umum Objek Penelitian .....	38
	4.2. Analisa Hasil Penelitian .....	40
	4.3. Pembahasan Masalah .....	46
<b>BAB V</b>	<b>SIMPULAN dan SARAN</b>	
	5.1. Simpulan .....	65
	5.2. Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		
<b>RIWAYAT HIDUP</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel <i>fishbone analysis</i> .....	42
Tabel 4.2 Jadwal perawatan <i>main air compressor</i> .....	49
Tabel 4.3 Hasil observasi perawatan <i>main air compressor</i> .....	50



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan kerangka pikir penelitian .....	19
Gambar 3.1 <i>Fishbone</i> diagram .....	34
Gambar 4.1 Kapal MT. Kirana Dwitya .....	39
Gambar 4.2 Bagan <i>fishbone analysis</i> .....	43
Gambar 4.3 Penggantian <i>ring piston</i> .....	52
Gambar 4.4 <i>Pressure gauge</i> botol angin .....	53
Gambar 4.5 Katup isap dan katup tekan .....	56



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Ship Particular</i> .....	68
Lampiran 2 <i>Crew List</i> .....	69
Lampiran 3 Wawancara .....	70
Lampiran 4 Gambar .....	73



## INTISARI

**Sallihima, Raikhan.2020**, “*Analisis Turunnya Tekanan Kompresi pada Main Air Compressor di MT. Kirana Dwitya dengan metode Fishbone Analysis dan SHEL*”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: H.Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E, Pembimbing II: Ria Hermina Sari, SS., M.Sc.

Kompresor udara merupakan pesawat bantu yang dapat menghasilkan udara bertekanan yang harus mendapatkan perhatian dan perawatan secara berkala agar *main air compressor* tersebut dapat beroperasi dengan lancar. Jika *main air compressor* mengalami penurunan tekanan kompresi maka akan mengakibatkan terlambatnya pengisian angin pada botol angin dan akan berdampak pada lamanya proses olah gerak kapal, hal ini sangat merugikan pada perusahaan pelayaran pada umumnya.

Mengingat pentingnya *main air compressor* di atas kapal maka diperlukan metode yang tepat untuk memecahkan masalah kerusakan yang terjadi pada *main air compressor* dengan menggunakan metode *Fishbone Analysis* dan *SHEL*, dan juga menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk mengetahui faktor penyebab, dampak yang terjadi, dan upaya yang dilakukan.

Faktor penyebab turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor* adalah karena keausan pada *ring piston* (cincin torak), kurangnya perawatan *filter* udara (saringan udara), dan kebocoran pada katup isap dan katup tekan. Dampak turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor* adalah gagalnya starting M/E, gagalnya starting A/E, dan mengganggu proses olah gerak kapal. Upaya untuk mengatasi turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor* adalah melakukan perawatan secara rutin *filter* udara, membersihkan katup isap dan katup tekan, dan melakukan pengukuran pada *ring piston*.

**Kata kunci:** *main air compressor*, katup isap dan katup tekan, *filter* udara, *ring piston*.

## ABSTRACT

**Sallihima, Raikhan.2020**, “*Analysis the decreasing of main air compressor in MT. Kirana Dwitya, by using Fishbone Analysis, and SHEL method*”. Thesis. Program Diploma IV, Study Program Technica Semarang Merchant Marine Polytechnic, Supervisor I: H.Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E, Supervisor II: Ria Hermina Sari, SS., M.Sc.

Air compressor is an assist plane that can produce exerting air pressure that has to get attention and maintenance periodically, so that the compressor can be well operated. If the compressor runs into compression pressure decreasing, the air filling on air bottle will be late and cause the long period of vessel manouvering, this case is a big disadvantage for any shipping company in general.

Remember main air compressor is very important at the vessel, and then needed appropriate methods to solve problem damage main air compressor with fishbone analysis and SHEL method, and also uses descriptive qualitative methods to determine the factors taht cause, the impact that occurs, and the effort made.

Factors causing the decreasing of main air compressor is wear on the piston ring, the lack of care air filter, and leakage of suck valve. Impact the decreasing of main air compressor is failure starting M/E, failure starting A/E, and disruption of vessel manouvering. Effort to address the decreasing of main air compressor is performing routine maintenance air filter, cleaned suck valve, and take measurements pistong ring.

**Keyword: main air compressor, suck valve, air filter, piston ring.**

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Kapal adalah suatu sarana transportasi laut yang berguna sebagai pengangkut barang ataupun orang dari satu tempat ke tempat lain. Untuk melayani jasa transportasi di laut, tentunya harus didukung oleh permesinan yang memadai. Oleh karenanya, perusahaan pelayaran harus memiliki armada kapal laut yang tangguh dan selalu siap melayani jasa transportasi di laut setiap saat dan tepat waktu. Agar pengoperasian kapal dapat berjalan dengan baik tentunya juga perlu adanya perawatan yang baik terhadap permesinan di kapal, baik mesin induk maupun permesinan bantu yang menunjang pengoperasian mesin induk di atas kapal. Salah satu permesinan bantu yang sangat penting di atas kapal adalah kompresor udara.

Kompresor udara yaitu permesinan bantu di atas kapal yang menghasilkan udara bertekanan di atas kapal. Udara bertekanan dimanfaatkan sebagai *starting air* pada mesin penggerak utama saat kapal melakukan olah gerak dan untuk *starting air* motor diesel bantu, di samping itu udara bertekanan juga digunakan untuk sarana pembersihan komponen-komponen permesinan seperti *filter-filter*, untuk membersihkan motor-motor bantu dan untuk layanan udara di atas *deck* misalnya, untuk kebersihan akomodasi, udara suling, dan *gangway*.

Fungsi udara bertekanan sangat penting di atas kapal, maka kompresor udara tentunya harus mendapatkan perhatian khusus pada saat

perawatan dibanding permesinan bantu yang lainnya. Sehingga kompresor udara dapat digunakan sesuai dengan fungsinya di atas kapal agar tidak mengganggu kelancaran pengoperasian kapal. Dalam pelaksanaan *plan maintenance system* sesuai dengan *instruction manual book*, perawatan kompresor udara dilakukan sesuai jam kerja yaitu pada setiap 1000 jam dilakukan perawatan untuk penggantian minyak lumas dan filter udara, pada 2000 jam dilakukan penggantian *valve plate* pada katup isap dan katup tekan, kemudian pada 4000 jam dilakukan *overhaul* pada *main air compressor* tersebut.

Pengalaman penulis pada saat melaksanakan praktek laut di kapal MT. Kirana Dwitya pada tanggal 20 November 2017 sampai 26 November 2018, terjadi kendala pada mesin kompresor udara. Pada tanggal 15 Mei 2018 saat kapal berada di Palembang, setelah selesai *cargo loading* terjadi masalah tekanan kompresi pada kompresor udara dimana tekanan udara dalam botol berkurang sedangkan kompresor udara bekerja secara terus menerus. Setelah dilakukan pengecekan dan pembongkaran pada kompresor udara, ditemukan kerusakan patahnya *ring piston*, dan ausnya *valve plate* pada katup isap dan katup tekan, hal ini mengakibatkan menurunnya tekanan udara yang dihasilkan oleh kompresor udara, dimana tekanan normal yang seharusnya dihasilkan adalah  $25 \text{ kg/cm} - 30 \text{ kg/cm}^2$  dalam waktu kurang lebih 10 menit menjadi turun. Hal ini tentunya mempengaruhi pengoperasian mesin penggerak utama dan motor diesel bantu, yang tentu saja mengganggu pengoperasian kapal. Dari latar belakang permasalahan tersebut maka penulis



tertarik untuk melakukan penelitian dan menuangkan dalam kertas dengan judul: “Analisis Turunnya Tekanan Kompresi pada *Main Air Compressor* di MT. Kirana Dwitya”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Untuk lebih mudah dalam menyusun skripsi ini, sangat perlu dirumuskan terlebih dahulu masalah-masalah yang akan dikaji terlebih dahulu. Dari hasil observasi yang dilakukan penulis di atas kapal pada saat penulis melaksanakan praktek laut, dimana terdapat kendala pada mesin kompresor udara yang beraikbat pada menurunnya tekanan kompresi pada main air compressor MT. Kirana Dwitya.

Memperhatikan fakta di atas dan bahwa untuk mendapatkan produksi udara yang maksimal perlu adanya perawatan dan pengawasan sesuai dengan *instruction manual book*, penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut:

- 1.2.1 Faktor apa saja yang dapat menyebabkan turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor* di MT. Kirana Dwitya?
- 1.2.2 Dampak apa saja yang dapat ditimbulkan dari turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor* di MT. Kirana Dwitya?
- 1.2.3 Upaya apa saja yang dilakukan untuk mengatasi turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor* di MT. Kirana Dwitya?

## 1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah dari judul yang telah dipilih, maka sangat luas pembahasan yang semestinya diuraikan untuk menjelaskan dari perumusan masalah tersebut, sehingga untuk

menghindari terjadinya perluasan pembahasan dalam menulis dan menyusun skripsi ini, penulis membatasi pembahasan dengan menitikberatkan pada permasalahan tentang kompresor udara yaitu pada penurunan tekanan udara karena turunnya kompresi pada kompresor udara utama di MT. Kirana Dwitya, adapun data-data fisik dari *main air compressor* yang ada di atas kapal penulis adalah sebagai berikut, yaitu:

<i>Air Compressor</i>	:	
<i>Maker</i>	:	Tanabe Pneumatic Machinery CO.LTD
<i>Model</i>	:	H-63
<i>Type</i>	:	Vertical 2 Stage Water Cooled
<i>Bore</i>	:	1 <sup>st</sup> . 140. 2 <sup>nd</sup> . 115 mm
<i>Stroke</i>	:	80 mm
<i>Pressure</i>	:	2.94 MPa
<i>Revolution</i>	:	1800 rpm
<i>Capacity</i>	:	90 m <sup>3</sup> /h
<i>Weight</i>	:	420 kg
<i>A.C Motor</i>	:	
<i>Maker</i>	:	Taiyo
<i>Output</i>	:	22 kW
<i>Revolution</i>	:	1800 rpm
<i>Voltage</i>	:	440 V
<i>Cycles</i>	:	60 Hz
<i>Weight</i>	:	179 kg

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan diadakan penelitian adalah sebagai berikut:

1.4.1 Untuk mengetahui penyebab turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor* di MT. Kirana Dwitya.

1.4.2 Untuk mengetahui dampak yang disebabkan turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor* di MT. Kirana Dwitya.

1.4.2 Untuk mengetahui upaya apa yang dapat dilakukan untuk optimalisasi tekanan kompresi pada *main air compressor* di MT. Kirana Dwitya.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian dan penulisan skripsi ini, penulis berharap akan tercapainya beberapa manfaat yang dapat tercapai adalah sebagai berikut, yaitu:

1.5.1 Melatih penulis untuk menuangkan pemikiran dan pendapat dalam

bahasa yang deskriptif dan dapat dipertanggung jawabkan.

1.5.2 Menambah wawasan yang berarti bagi pihak-pihak yang terkait

dengan dunia pelayaran, dunia ilmu pengetahuan serta bagi individu untuk menambah wawasan tentang penurunan kompresi pada *main air compressor*.

1.5.3 Menambah informasi bagi para pembaca dan para masinis kapal

sehingga dapat bermanfaat untuk meningkatkan perawatan dan kerja kompresor udara sebagai penunjang pengoperasian kapal. Penelitian ini diharapkan menjadi bahan masukan dan menambah pengetahuan bagi penulis dalam hal turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor*.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan skripsi ini dibagi dalam lima bab, dimana masing-masing bab saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya, sehingga tercapai tujuan penulisan skripsi ini.

## **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Dalam bab ini berisi tentang tinjauan pustaka, kerangka pikir penelitian dan definisi operasional

## **BAB II METODE PENELITIAN**

Dalam bab ini berisi tentang jenis metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, sumber data, metode pengumpulan data, analisa data dan prosedur penelitian.

## **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini berisi tentang deskripsi objek penelitian, analisa hasil penelitian dan pembahasan masalah.

## **BAB V SIMPULAN DAN SARAN**

Dalam bab ini berisi tentang simpulan dan saran. Bagian akhir skripsi berisi tentang daftar pustaka, daftar riwayat hidup dan lampiran-lampiran yang mendukung dalam penulisan skripsi ini.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Landasan teori ini berisi tentang sumber teori yang kemudian akan menjadi dasar daripada penelitian. Sumber teori tersebut nantinya akan menjadi kerangka atau dasar dalam memahami latar belakang dari suatu permasalahan secara sistematis. Pada landasan teori ini penulis menjelaskan tentang landasan teori dari kompresor udara di MT. Kirana Dwitya.

Landasan teori ini diharapkan dapat mendukung penulis dalam mendapatkan nilai optimal. Pada bab ini juga dikemukakan tentang gangguan yang mungkin terjadi serta ketentuan yang mengatur tentang kompresor udara. Berdasarkan landasan teori ini maka akan didapatkan masalah terhadap kondisi sebenarnya yang terjadi di kapal MT. Kirana Dwitya dan kemudian dibahas pada Bab IV, sebagai hasil penelitian dan pembahasan.

##### **2.1.1 Dasar-dasar kompresor udara.**

###### **2.1.1.1 Udara**

Menurut Sularso dan Tahara, (1983: 175), dalam bukunya pompa dan kompresor udara, bahwa bumi merupakan sebuah planet yang diselubungi suatu lapisan yang terdiri dari beberapa gas sampai setinggi kurang lebih 10 km di atas permukaan laut, selubung ini disebut atmosfer sedangkan yang umumnya disebut udara atmosfer yang dekat dengan bumi, udara terdiri dari campuran beberapa gas yang dapat dikelompokkan dengan susunan nitrogen, oksigen, argon, karbon, uap air, minyak, dan lain-lain.

### 2.1.1.2 Sumber data

Menurut Sularso dan Tahara, (1983: 181), dalam bukunya pompa dan kompresor, bahwa sehubungan antara tekanan dan volume, jika sebuah alat penyuntik tanpa jarum dan berisikan udara atau gas ditutup ujungnya dengan jari telunjuk dan tangannya di dorong dengan ibu jari telunjuk terasa adanya tekanan yang bertambah besar. Hal ini yang sama juga dapat dilakukan pada pompa sepeda.

Bertambahnya tekanan tersebut adalah akibat dari pengecilan volume udara didalam silinder karena dimampatkan oleh torak, jika volume semakin kecil maka tekanan akan semakin besar, penguraian hubungan antara volume dan tekanan dapat diuraikan sebagai berikut:

Jika suatu gas mempunyai volume ( $V_1$ ), dan tekanan ( $P_1$ ), dimampatkan atau di ekspansikan pada temperatur tetap sehingga volumenya menjadi ( $V_2$ ), maka tekanan akan menjadi ( $P_2$ ).

$$P_1.V_1=P_2.V_2=\text{tetap}$$

(disini tekanan dapat dinyatakan dalam  $\text{kg/cm}^2$  atau Pa dalam volume dalam  $\text{m}^3$ ).

### 2.1.2 Jenis-jenis kompresor udara

Menurut Sularso dan Tahara, (1983: 172), dalam bukunya pompa dan kompresor, bahwa kompresor terdapat dalam berbagai jenis model tergantung pada volume dan tekanannya, sebutan kompresor pemampatan dipakai untuk jenis tekanan tinggi, *blower* untuk jenis tekanan rendah, sedangkan kipas untuk tekanan yang sangat rendah, sedangkan dasar cara pemampatannya kompresor dibagi atas jenis turbo dan jenis perpindahan jenis turbo menaikkan tekanan dan kecepatan gas dengan gaya sentrifugal yang ditimbulkan oleh *impeller* atau dengan gaya angkat yang ditimbulkan oleh stator atau sudu, kompresor jenis perpindahan dibagi jenis bolak-balik, kompresor putar dapat dibagi lebih lanjut atau jenis *roots*, sudu luncur dan sekrup.

### 2.1.3 Pengertian kompresor udara

Menurut Tim PIP Semarang (2017: 25), permesinan bantu, kompresor merupakan pesawat untuk menghasilkan udara kerja untuk selanjutnya udara kerja tersebut dipergunakan untuk keperluan-keperluan antara lain menjalankan motor induk atau motor bantu, untuk keperluan-keperluan kebersihan, pesawat-pesawat yang dijalankan memakai angin, untuk alat-alat kontrol pesawat bantu kapal.

### 2.1.4 Fungsi kompresor udara

Menurut Narto (2016: 2), permesinan bantu, bahwa di kapal kebutuhan udara sangat penting sekali, hal ini yang membuat turunnya tekanan kompresi pada kompresor udara harus diperhatikan. Adapun fungsi udara di atas kapal antara lain untuk menghidupkan mesin induk, untuk menghidupkan mesin bantu, untuk angina suling, sebagai tenaga penggerak/tenaga *pneumatic* di *system control*, untuk keperluan umum, misal kebersihan, dan *cipping*.

### 2.1.5 Prinsip kerja kompresor udara

Menurut Geitner (2012: 143) bahwa piston kompresor menghasilkan tekanan gas dengan memaksa mengurangi volume, itu menyelesaikan ini melalui gerakan piston, yang menyatakan dengan perpindahan gas dalam silinder.

Pada saat langkah kompresi, saat tekanan naik di atas tekanan tekan, katup tekan membuka dan udara keluar dengan tekanan konstan. Pada akhir langkah kompresi tekanan di ruang rugi dari kompresor sama dengan tekanan tekan karena gaya pegas dari katup, maka katup akan menutup dan mengurung sisa udara yang telah bertekanan didalam rugi, antara piston dengan *cylinder head*. Pada langkah hisap, udara pada ruang rugi akan mengembang sehingga tekanan jauh sampai sedikit di bawah tekanan isap dan menyebabkan terbukanya

katup isap. Menurut catatan penulis dalam mengikuti perkuliahan di PIP Semarang, prinsip kerja kompresor udara adalah sebagai berikut: Pada saat *piston* kompresi bergerak ke bawah, volume ruang silinder di atas permukaan *piston low pressure* mengembang dan tekanannya menjadi turun, hal ini membuat *low pressure suction valve* menjadi terbuka dan *low pressure delivery valve* tertutup. Udara masuk terhisap melalui *suction filter* untuk disaring agar kotoran-kotoran yang terkandung dalam udara tidak ikut masuk, kemudian udara yang telah disaring oleh filter tersebut masuk ke ruang silinder di atas *piston low pressure* melalui *low pressure suction valve* yang terbuka. Pada saat bersamaan di bawah ruang silinder *piston high pressure* terjadi penyempitan volume.

Pada saat *piston* bergerak ke atas secara pelan, volume ruang silinder di atas *piston low pressure* akan menyempit dan terjadi peningkatan tekanan (kompresi) udara di dalam ruang silinder tersebut dan suhu udara menjadi meningkat. Tekanan udara tersebut mengakibatkan *low pressure suction valve* menutup dan *low pressure delivery valve* membuka, sehingga udara keluar dari ruang silinder tersebut melalui *low pressure delivery valve* menuju ke *air cooler* untuk didinginkan. Pendinginan ini bertujuan untuk menyerap panas yang terkandung dalam udara dengan media pendingin air tawar untuk menurunkan rendemen volumetrik. Kemudian udara yang telah didinginkan oleh *air cooler* tersebut menekan *high pressure suction*



*valve* sehingga terbuka dan udara tersebut masuk ke dalam ruang silinder *high pressure*. Karena piston bergerak ke atas maka volume ruang silinder *high pressure* mengembang dan membantu pembukaan *high pressure suction valve* dan *high pressure delivery valve* menjadi menutup.

Pada saat piston bergerak lagi ke bawah, di dalam ruang silinder *high pressure* terjadi penyempitan volume dan peningkatan tekanan (kompresi) udara yang mengakibatkan *high pressure suction valve* menutup dan *high pressure delivery valve* membuka. Di dalam ruang silinder *high pressure* lebih sempit dibanding dengan ruang silinder *low pressure* dan konstruksi *piston high pressure* lebih kecil daripada *piston low pressure*, hal ini bertujuan untuk meningkatkan tekanan udara. Kemudian udara tersebut tertekan keluar melalui *high pressure delivery valve* menuju tabung udara untuk ditampung sebelumnya melewati *colling water* untuk didinginkan dan *non return* agar udara tidak kembali ke kompresor.

#### 2.1.6 Dasar-dasar perawatan kompresor udara

Untuk mencegah beban torsi yang besar yang dapat mengakibatkan kerusakan pada saat men-*start* kompresor harus dalam keadaan kondisi tanpa beban dan baru kemudian beban tersebut secara perlahan-lahan hingga normal. Demikian juga katup-katup cerat haruslah dalam keadaan terbuka terlebih dahulu untuk menghilangkan sisa dan juga membuang kondensat yang tertinggal akibat adanya

pendinginan. Demikian alasan yang sama pada saat menghentikan kompresor harus pada kondisi tanpa beban dengan membuka katup-katup ceratnya. Dengan hal perhatian minyak lumas yang penting adalah soal kapasitas dan kuantitas kekurangan serta kesalahan pemakaian akan menyebabkan keausan yang parah dan kemacetan pada katup-katupnya.

Lebih jauh kita harus memperhatikan katup-katupnya, dudukan katup memerlukan perataan permukaan kembali (*refacing*) akibat terjadinya pukulan yang selalu terjadi dengan katupnya, demikian juga dengan katupnya. Kejelekan katup akan dilihat pada tekanan masing-masing tingkat yang akan ditunjukan pada *manometer*. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah sistem pendingin terlalu banyak pendinginan atau keadaan terlalu dingin akan mengakibatkan kondensasi pada dinding silinder yang dapat mempengaruhi minyak pelumas sebaliknya apabila pendinginan kurang akan menyebabkan terjadinya kerak-kerak yang menyebabkan turunnya rendemen volumetrik, serta mempercepat kerusakan katup-katup dan bahaya yang paling buruk adalah terjadinya ledakan, syarat yang harus ditaati adalah suhu kerja yang masuk ke dalam botol angin adalah tidak boleh dari 93° C.

Dengan digunakan air laut sebagai bahan pendingin, maka korosi terhadap bahan-bahan mendapat perhatian yang serius. *Zink anoda* atau batang *zink* ditempatkan di dalam *cooler-cooler* tersebut

serta yang berhubungan langsung dengan air laut untuk mencegah terjadinya korosi langsung air laut terhadap bahan. Kebersihan-kebersihan *cooler-cooler* pada waktu diadakan pemeriksaan harus dipertahankan dengan menggunakan *chemical* atau pembersih secara mekanik.

#### 2.1.7 Pendinginan kompresor udara

Menurut tim PIP Semarang (2017: 27) dalam bukunya Pesawat Bantu, bahwa selama pemampatan banyak energi diubah menjadi panas mengakibatkan kenaikan suhu udara serta menurunkan rendemen volumetrik dari siklus kerja.

Untuk memperkecil kenaikan suhu, panas harus dipindahkan dari udara. Pemindahan ini sebenarnya sudah ada yaitu di dinding silinder dari kompresor, tetapi mengingat luas permukaannya relatif kecil maka relatif sedikit pula pemindahan panas yang terjadi disitu.

Dengan menempatkan *cooler* khusus untuk mendinginkan udara kerja hal ini bertujuan untuk memperkecil kenaikan suhu yang berarti pula memperkecil penurunan rendemen volumetrik. Kebanyakan kompresor-kompresor udara berukuran kecil mempergunakan udara sebagai bahan pendingin silinder berbentuk sayap-sayap dan demikian pula pipa-pipa *intercooler* menggunakan pipa-pipa bersayap (*finned-tube*) yang aliran udaranya didapatkan dari kipas yang dipasang pada

sambungan poros engkol. Sedangkan untuk kompresor yang ukurannya menengah dan besar, sebagai bahan pendingin digunakan air, sedangkan di kapal-kapal kebanyakan dipakai air laut, demikian pula untuk bahan pendingin untuk *intercooler*.

#### 2.1.8 Pelumasan kompresor udara

Menurut Wahyu D. H (2015: 74) dalam bukunya yang berjudul "Pengenalan *Engine* serta Pendingin dan Pelumasan", menjelaskan bahwa pelumasan adalah proses memberikan lapisan pelumas diantara dua permukaan yang bergesekan.

Menurut Endrodi (2000: 11) dalam bukunya Motor Diesel Penggerak Utama fungsi pelumasan adalah:

- 2.1.8.1 Memperkecil koefisien gesek yang terjadi sehingga bagian-bagian yang bergerak tidak menjadi aus.
- 2.1.8.2 Mendinginkan bagian-bagian kompresor yang saling bergesekan.
- 2.1.8.3 Menyerap jelaga atau bermacam-macam metal sediment.

#### 2.1.9 Proses kompresi gas.

Menurut Sularso dan Tahara, (1983: 183) proses kompresi gas dapat dilakukan menurut tiga cara yaitu dengan proses isothermal, adiabatik dan politropik. Ada beberapa perilaku masing-masing dari proses kompresi yang dapat diuraikan di bawah ini sebagai berikut:

##### 2.1.9.1 Kompresi isothermal

Bila suatu gas dikompresikan, maka akan ada energi mekanik yang diberikan dari luar kepada gas. Energi ini diubah menjadi energi panas sehingga temperatur gas akan naik tekanan semakin tinggi. Namun jika proses ini diikuti dengan pendinginan untuk mengeluarkan panas yang terjadi, temperatur dapat dijaga tetap. Kompresi isothermal merupakan suatu proses yang sangat berguna dalam analisa

teoritis, namun untuk perhitungan kompresor tidak banyak kegunaannya. Pada kompresor yang sesungguhnya, meskipun silinder didinginkan sepenuhnya temperatur udara tidak memungkinkan dijaga tetap. Hal ini disebabkan oleh adanya kecepatan proses kompresi yang berada didalam silinder.

#### 2.1.9.2 Kompresi adiabatik

Jika silinder diisolasi secara sempurna terhadap panas, maka kompresi akan berlangsung tanpa ada panas yang keluar dari gas atau masuk ke dalam gas, proses semacam ini disebut adiabatik. Dalam praktek, proses adiabatik tidak pernah terjadi secara sempurna karena isolasi terhadap silinder tidak pernah dapat sempurna pula. Namun proses adiabatik sering dipakai dalam pengkajian teoritis proses kompresi. Karena tekanan yang dihasilkan oleh kompresi yang lebih tinggi dari pada kompresi isothermal untuk pengecilan volume yang sama, maka kerja yang diperlukan pada kompresi adiabatik juga lebih besar.

#### 2.1.9.3 Kompresi politropik

Kompresi pada kompresor yang sesungguhnya bukan merupakan proses isothermal karena adanya kenaikan temperatur, namun juga bukan proses adiabatik karena ada panas yang dipancarkan ke luar. Jadi proses kompresi yang sesungguhnya ada di antara kedua dan disebut kompresi politropik.

#### 2.1.10 Konstruksi kompresor udara dua tingkat tekan.

Menurut *Instruction Manual Book Tanabe Pneumatic Machinery* (2002: 6), bahwa bagian-bagian kompresor udara adalah sebagai berikut:

##### 2.1.10.1 *Cylinder head*

Sebagai tempat *low pressure suction valve* dan *low pressure delivery valve*.

##### 2.1.10.2 *Cylinder block*

Adalah semacam tabung sebagai ruang *piston* dan tempat *high pressure suction valve* dan *high pressure delivery valve*.

##### 2.1.10.3 *Crank case*

Adalah rumah untuk poros engkol dan sebagai *oil carter*.

##### 2.1.10.4 Batang torak (*connecting rod*)

Batang torak digunakan untuk menghubungkan antara torak dengan poros engkol (*crank shaft*) sebagai penggerak piston.

#### 2.1.10.5 Torak ( *piston* )

Menurut Geitner (2012: 159) *piston* biasanya terbuat dari besi cor dan konstruksinya berongga sehingga mengurangi berat beban.

Torak dibuat dari bahan logam paduan ringan, yang dibagi menjadi dua bagian yaitu pada bagian atas (*piston low pressure*) dan pada bagian bawah (*piston high pressure*).

#### 2.1.10.6 Poros engkol

Poros engkol di tengah-tengah badan kompresor yang berfungsi untuk meneruskan putaran motor listrik sehingga dapat diubah menjadi gerak naik turun *piston*.

#### 2.1.10.7 Pendingin udara ( *air cooler* )

Bagian kompresor yang berfungsi untuk mendinginkan udara agar temperaturnya dapat diserap oleh air pendingin (air laut atau air tawar).

#### 2.1.10.8 *Head cover*

Adalah tutup dari *cylinder head* yang terdapat di kompresor.

#### 2.1.10.9 *Low pressure suction valve*

Katup masuk tekanan rendah yang akan menutup jika dari *piston low pressure* melakukan langkah kompresi dan akan membuka jika *piston low pressure* melakukan langkah isap.

#### 2.1.10.10 *Low pressure delivery valve*

Katup penyerahan tekanan rendah yang akan menutup jika *piston low pressure* melakukan langkah isap dan akan membuka jika *piston* melakukan langkah kompresi.

#### 2.1.10.11 *High pressure suction valve*

Katup isap tekanan rendah yang akan menutup jika *piston high pressure* melakukan langkah kompresi dan akan membuka jika *piston high pressure* melakukan langkah isap.

#### 2.1.10.12 *High pressure delivery valve*

Katup penyerahan tekanan tinggi yang akan menutup jika *piston high pressure* melakukan langkah isap dan akan membuka jika *piston high pressure* melakukan langkah kompresi.

### 2.1.11 Alat-alat keamanan pada kompresor udara.

#### 2.1.11.1 Katup keamanan

Sebuah katup yang berfungsi untuk mengeluarkan udara dalam ruang silinder yang mempunyai tekanan melebihi dari batas yang diijinkan agar tidak terjadi ledakan di kompresor.

#### 2.1.11.2 Gelas duga minyak pelumas

Sebuah kaca untuk melihat tinggi rendahnya level minyak lumas dalam kotak engkol dari kompresor udara, sehingga volume minyak lumas di dalam ruang engkol dapat diketahui.

#### 2.1.11.3 *Thermometer*

Sebuah alat pengukur suhu yang berfungsi untuk mengetahui temperatur udara yang dimampatkan.

#### 2.1.11.4 Saringan (filter)

Sebuah saringan yang berfungsi untuk menyaring udara dari kotoran-kotoran agar tidak ikut masuk ke dalam ruang silinder kompresor udara.

#### 2.1.11.5 Manometer

Sebuah alat pengukur tekanan yang berfungsi untuk mengetahui tekanan udara dalam kompresor saat bekerja.

#### 2.1.11.6 Auto drain trap

Alat yang terpasang pada kompresor udara yang berfungsi untuk air atau minyak yang ikut terkandung dalam udara secara otomatis sehingga tidak ikut terbawa ke dalam tabung udara.



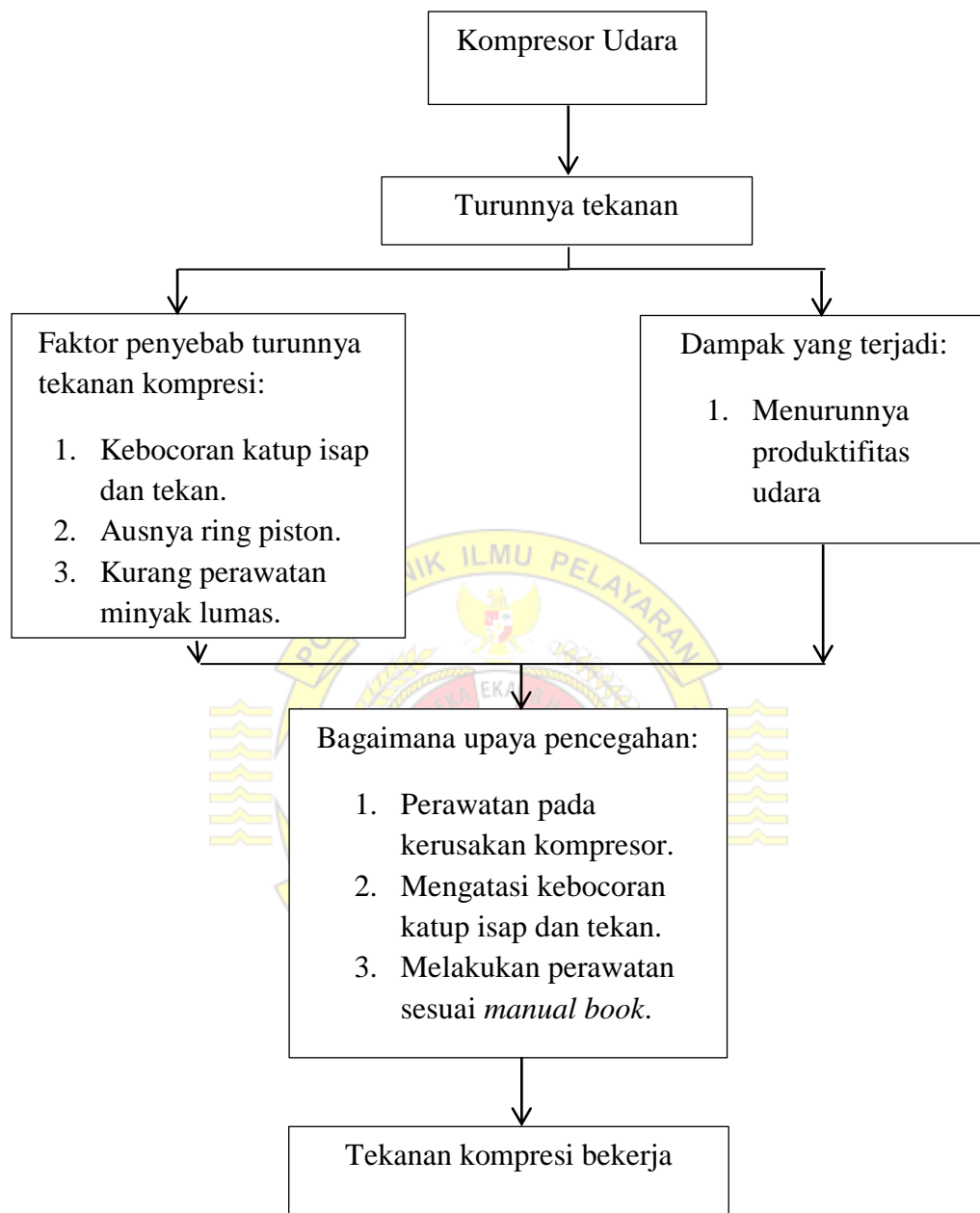
## 2.2 Kerangka Pikir Penelitian

Mesin induk dan pesawat bantu yang bekerja dengan baik sangatlah mendukung terhadap kelancaran pengoperasian kapal. Kompresor sebagai pesawat bantu yang menghasilkan udara kerja bertekanan mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengoperasian mesin induk atau permesinan bantu lainnya, terutama pada saat kapal melakukan olah gerak baik kapal akan memasuki pelabuhan ataupun pada saat kapal akan meninggalkan pelabuhan.

Perawatan dan penanganan perbaikan terhadap kompresor udara harus dilakukan dengan baik agar tidak muncul adanya permasalahan yang dapat mengganggu kelancaran pengoperasian mesin induk pada saat melakukan olah gerak. Permasalahan yang terjadi pada kompresor udara harus diteliti dan dianalisa untuk diketahui penyebabnya dan agar dimengerti juga bagaimana tindakan penanganannya. Menurunnya tekanan kompresi pada kompresor udara akan berpengaruh terhadap udara yang dihasilkan oleh kompresor udara, dengan tekanan kompresi yang berkurang maka udara yang dihasilkan juga akan berkurang, untuk itu perlu diadakannya perawatan dan perbaikan yang benar. Tindakan perawatan yang benar adalah melaksanakan perawatan sesuai dengan jam kerjanya dan juga melakukan penggantian terhadap bagian yang perlu di ganti dengan suku cadang yang baru yang ada sesuai dengan buku manualnya.

Kerangka pemikiran penulis dalam pemecahan masalah skripsi ini adalah sebagai berikut:





Gambar 2.1 Bagan Kerangka Pikir Penelitian.

### 2.3 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan definisi praktis/operasional tentang variabel atau istilah-istilah lain yang dianggap penting dan sering ditemukan sehari-hari di lapangan dalam penelitian ini. Definisi operasional yang sering

dijumpai pada kompresor udara pada saat penulis melakukan penelitian antara lain:

#### 2.3.1 *Air filter*

Adalah saringan yang terbuat dari serabut-serabut tembaga atau sejenisnya yang berfungsi untuk menyaring kotoran-kotoran yang terkandung dalam udara agar tidak ikut dalam kompresor.

#### 2.3.2 *Safety valve*

Adalah katup keamanan yang dipasang pada kompresor dan tabung udara yang berfungsi untuk membuang udara ketika terjadi tekanan melebihi tekanan yang diijinkan agar tidak terjadi ledakan.

#### 2.3.3 Bejana udara

Adalah tabung yang terbuat dari pelat besi yang dipakai untuk menyimpan udara bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor.

#### 2.3.4 *Cooler*

Adalah alat untuk mendinginkan udara kompresor agar tidak terlalu panas sebelum udara produksi masuk ke dalam tabung udara (bejana), dengan cara menggunakan media pendingin dari air tawar atau air laut.

#### 2.3.5 Motor penggerak

Adalah motor listrik atau motor diesel yang dipakai untuk menggerakkan kompresor agar dapat beroperasi.

### 2.3.6 *Manhole*

Adalah pintu kedap yang dapat kita buka sewaktu seseorang akan masuk dalam tabung udara untuk melakukan pengecekan atau pembersihan.

### 2.3.7 *Air connecting pipe*

Adalah pipa-pipa udara bertekanan dari kompresor sampai tabung udara.

### 2.3.8 *Starting valve*

Bagian main engine yang berfungsi sebagai katup untuk menyemprotkan udara bertekanan agar piston dapat terdorong ke bawah.

### 2.3.9 *Auto start*

Adalah beroperasi kembali kompresor udara secara otomatis.

### 2.3.10 *Auto stop*

Adalah berhentinya operasi kompresor udara secara otomatis.

2.3.11 Turunnya tekanan kompresi dari *main air compressor* adalah sebagai berikut:

2.3.11.1 *Piston* bahwa *ring piston* masih bisa digunakan karena belum melebihi batas ukuran maksimal

2.3.11.2 *Cylinder liner* masih bisa digunakan karena belum melebihi batas ukuran maksimal

2.3.11.3 *Ring piston* masih bisa digunakan karena ukurannya belum melebihi batas ukuran maksimal

2.3.11.4 Katup isap dan katup tekan terjadi kebocoran pada katup isap dan katup tekan, akibat kebocoran pada katup isap dan katup tekan karena terjadinya banyak karbon atau arang yang menempel pada *plate*, akibatnya katup tersebut tidak bisa mengisap dan menekan. Penumpukan karbon adalah disebabkan oleh karbon yang berbentuk minyak yang terbawa oleh aliran udara yang lama kelamaan akan menjadi tumpukan karbon, terjadinya kebocoran tersebut dapat dilihat pada *pressure gauge* pada kompresor dan dapat dilihat waktu pengisian botol angin yang mungkin butuh waktu yang lebih lama. Kebocoran tersebut dapat dibuktikan dengan membongkar katup dan mengeceknya dengan kerosin pada permukaan katup.

## BAB V

### SIMPULAN dan SARAN

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan permasalahan yang telah diuraikan tentang analisis turunnyanya tekanan kompresi pada *main air compressor* di MT. Kirana Dwitya dengan metode *fishbone analysis*, dan SHEL, maka penulis dapat mengambil simpulan sebagai berikut:

- 5.1.1 Penyebab turunnyanya tekanan kompresi pada *main air compressor* di MT. Kirana Dwitya adalah ausnya *ring piston*, kebocoran pada katup isap dan tekan, dan kondisi filter udara.
- 5.1.2 Dampak yang ditimbulkan dari turunnyanya tekanan kompresi pada *main air compressor* di MT. Kirana Dwitya adalah kurangnya udara bertekanan yang dihasilkan *main air compressor*, sehingga mengganggu proses olah gerak kapal, yang dapat menyebabkan terjadinya tubrukan.
- 5.1.3 Upaya yang dilakukan untuk mencegah menurunnya tekanan kompresi pada *main air compressor* di MT. Kirana Dwitya adalah dengan membersihkan plat-plat katup isap dan katup tekan secara berkala. Bila terjadi tumpukan karbon pada celah katup, dapat dilakukan pembersihan dengan kerosin dan di-*lapping*. Disamping itu, perlu dilakukan pengecekan kapasitas minyak lumas pada *crankcase main*

*air compressor*, penggantian *ring piston* bila *ring piston* telah aus, dan perawatan berkala pada filter udara.

## 5.2 Saran

Dari simpulan yang telah dipaparkan di atas, maka penulis memberikan saran yang berhubungan dengan turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor* yaitu:

- 5.2.1 Melakukan perawatan sesuai dengan jam kerjanya yaitu pada setiap 8000 jam kerja dilakukan pengukuran piston dan ring piston sesuai dengan *manual book*. Apabila ring piston sudah melewati jam kerja dan hasil pengecekan ring piston mengalami keausan sebaiknya diganti dengan yang baru.
- 5.2.2 Membongkar katup tersebut dan membersihkannya setiap 1000 jam kerja sesuai dengan *manual book*. Apabila katup-katup tersebut sudah tidak bisa di-*lapping* ganti juga dengan *spare part* yang baru.
- 5.2.3 Melakukan dan meningkatkan perawatan berkala sesuai dengan *instruction manual book*nya dan melakukan pengecekan secara rutin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Endrodi, M.M. 2002, *Motor Diesel Penggerak Utama*, BPLP, Semarang
- Geitner, F.K., 2012, *Compressors How to Achieve High Relibility & Availability*, The McGraw-Hill, USA.
- Indrawan, Rully, 2014, *Metodologi Penelitian*, Bandung: Alfabeta.
- Instruction Manual Book Tanabe Pneumatic Machinery.Co.Ltd*, Osaka Nagoya, Japan
- Narto, A., 2016, *Permesinan Bantu*, PIP Semarang, Semarang.
- Nawawi, Hadari, 2001, *Metodologi Penelitian Bidang Sosial*, University Press, Yogyakarta.
- Sugiyono, 2016, *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan RdanD*, Bandung.
- Sularso, Haruo Tahara, 2000, *Pesawat Bantu*.
- Tim PIP Semarang, 2017, *Permesinan Bantu*, Semarang.
- Wahyu, D. H, 2015, *Penanggulangan Engine serta Pendingin dan Pelumasan*, Javalitera, Yogyakarta
- V. Wiratna Sujarweni, 2014, *Metodologi Penelitian*, Yogyakarta : Pustakabarupress
- ([https://en.wikipedia.org/wiki/SHEL\\_model](https://en.wikipedia.org/wiki/SHEL_model)), *Metode SHEL*.

## M/T " KIRANA DWITYA "

SAT-B TELEX /PHONE 352500367 to 368 FAX 352500369 SAT-C 452502718 MMSI 525023188

Email: kiranadwitya@nosm.dualog.net

### SHIPS PARTICULARS

Official No: 2013 Pst No. 7865/L	Call Sign : JZGQ	I.M.O. No.: 9279666	Nationality / Registry : Jakarta
Name	MT. KIRANA DWITYA		Class No. NK 040098
Builder	Nakai Zosen Corporation, Japan		Class BKI
Date Built	17 April 2003		
Owners	Kharisma Pranedya shipping		
Operator	New Ocean Shipmanagement Pte Ltd		
Address	491B River Valley Road # 18-01 Valley Point Singapore 248373		
	Tel: (65)6225-8300 Fax: (65) 6224-3275 Tlx: RS25070 NMARIN		
Class	Steel Petroleum Product Carrier ( < 60 )		
Classification	Nippon Kaiji Kyokai ( NKK ) & Biro klasifikasi Indonesia (BKI)		
Engine	Hitachi Zosen - MAN B & W 7S35MC		
Service speed	13.7 Knots	MFO = 21.8 MT/Day	MDO = 1.0 MT/Day Pitch = 2.915

<u>Main Dimensions :</u>	<u>Tonnages :</u>	<u>G.T.</u>	<u>N.T.</u>
LOA	160.00 MTRS	International Tonnage	13,350
LBP	152.85 MTRS	Dist. Bow to Bridge	128.70 Mtrs
Breadth	27.90 MTRS	Dist to Bridge front to Mid Pt. Man.	48.70 Mtrs
Depth	11.20 MTRS	Dist. Bow to Mid Pt. Man.	76.00 Mtrs
Height keel / top mast	37.00 MTRS	Dist. Stern to Mid Pt. Man.	80.00 Mtrs

	<u>Displacement</u>	<u>Deadweight</u>	<u>Draft</u>	<u>Freeboard</u>
Tropical	24,213 MT	19,321 MT	7.168 meters	4.067 meters
Summer	23,667 MT	18,773 MT	7.022 meters	4.213 meters
Winter	23,121 MT	18,227 MT	6.876 meters	4.359 meters
Fresh	23,668 MT	18,774 MT	7.180 meters	4.020 meters

Light Displ : 4,894 MT. Light Draft : 1,64 M. F.W. Allowance : 158 mm. TPC : 37.3 Tonnes/cm

#### Cargo Handling Equipment :

Cargo pumps	Taiko Electric driven Hor. screw type = 3 sets
Capacity	3 x 600 cum/hr x 20 m
Stripping pump	Taiko Electric driven Hor. Screw type ( 1 x 100 cum/hr x 0.98 Mpa x 20 m )
Tank cleaning pump	Taiko Electric driven Hor. Screw type ( 1 x 100 cum/hr x 0.98 Mpa x 20 m )
Inert gas system	KASHIWA - PEABODY GAS (capacity 2,250 cubm)

<u>Cargo Tanks :</u>	<u>100% Capacity</u>	<u>98% Capacity</u>	<u>Manifold's Reducer</u>
10 Cargo Tanks	23,679.40 m3	23,216.60 m3	3 pcs. 10 x 8 1 pc. 16 x 12
2 Slop Tanks	877.10 m3	859.50 m3	3 pcs. 10 x 10 1 pc. 16 x 16
Total	24,567.50 m3	24,076.10 m3	3 pcs. 10 x 12

#### Bunker & Fresh water capacity :

M.F.O. = 451.59 MT (90% Cap.) M.D.O. = 121.22 MT (90% Cap.) Fresh Water = 279.71 Tons



Capt. Rikiet Armando Bagay  
MASTER OF MT KIRANA DWITYA



IMMIGRATION REGULATIONS  
**CREW LIST**

Name of Vessel / Nama Kapal : KIRANA DWITYA  
Gross Tonnage / GT Kapal : 13,350 T  
Agent in Port / Kragenan : PT.PERTAMINA  
Owner's / Pemilik : PT.KHARISMA PRANEDYA SHIPPING  
Date Of Arrival / Tanggal Tiba : BALONGAN  
Date Of Departure / Tanggal Berangkat : THA  
Last Port / Pelabuhan Sebelumnya : PLAJU  
Next Port / Pelabuhan Selanjutnya : TBA

No.	Name / Nama Awak	Sex / Jenis Kelamin	Date of Birth / Tanggal Lahir	Nationality / Kebangsaan	Travel Document No. / No. Buku Pelaut	Doc. Of Travel Expired / Tanggal Berakhir Buku Pelaut	Duties on Board / Jabatan	Seafarer Code / Kode Pelaut	No. PKL	Date of Sign On / Tanggal Sign On	Certificate / Sertifikat Ijazah Pelaut	Certificate No. / No. Sertifikat Ijazah Pelaut
1	RIKSAL ARMANDO BAGANU	M	29-Mar-1972	INDONESIA	C 047269	10-Mar-21	MASTER	6200050848	308/1350/SYB.TPK	22-Sep-2018	ANT I	6200050848N10117
2	PRIMA ROT CHANDRA QORY	M	16-Mar-1985	INDONESIA	E 037324	2-Aug-19	CO	6200418931	308/641/SYB.TPK	25-Jun-2018	ANT II	6200418931N20316
3	VEBY SENOPATI SILAM	M	25-Feb-1989	INDONESIA	E 145982	13-Mar-20	2/O	6200262620	308/1493/SYB.TPK	2-Mar-2018	ANT II	6200262620N20414
4	NICO SEMBIRING	M	28-Apr-1989	INDONESIA	B 026761	17-Dec-19	3/O	6201472445	308/1553/SYB.TPK	27-Sep-2018	ANT III	6201472445M30517
5	RUSLIM	M	6-Aug-1969	INDONESIA	B 059275	8-Apr-20	C/E	6200031989	308/III/SYB.TPK	15-Aug-2018	ATT I	6200031989T10214
6	ARIF ROMADHONA	M	24-Apr-1988	INDONESIA	C 005091	10-Sep-20	2/E	6200353393	308/641/SYB.TPK	25-Jun-2018	ATT II	6200353393T20114
7	BAMBANG ANDRIYANTO	M	14-Nov-1990	INDONESIA	E 127868	4-Nov-19	3/E	6201291703	308/152/SYB.TPK	6-Apr-2018	ATT II	6201291703T20117
8	WAHYU PAMBUJI	M	22-Aug-1989	INDONESIA	A 055102	01-Aug-19	4/E	6201321869	308/1351/SYB.TPK	27-Sep-2018	ATT III	6201321869T30115
9	MUHAMMAD NUR	M	15-Oct-1968	INDONESIA	E 148640	31-Jan-20	ELECT	6200264715	308/511/SYB.TPK	25-Jun-2018	MHV	6200264715440218
10	SUKARNI	M	15-Oct-1959	INDONESIA	B 004472	28-Sep-19	OILER NO 1	6200060460	308/225/SYB.TPK	10-Jan-2018	ABLE SEAFARER	6200060460A20717
11	URAI ARMAN	M	3-Mar-1957	INDONESIA	C 003768	12-Sep-20	BSN	6200069731	308/512/SYB.TPK	12-May-2018	ABLE SEAFARER	6200069731A30717
12	KUSDIMAN	M	17-Jul-1969	INDONESIA	E 146306	6-Feb-20	P/M	6200078156	308/796/SYB.TPK	13-Jul-2018	ABLE SEAFARER	6200078156A30717
13	FERY DARNAYAN AJI	M	2-Jul-1968	INDONESIA	B 039045	25-Jan-20	P/M	6201122788	308/513/SYB.TPK	19-May-2018	ABLE SEAFARER	6201122788A30717
14	EDSON SHOMBING	M	30-Dec-1987	INDONESIA	F 110761	13-Apr-21	A/B	6201291599	308/642/SYB.TPK	25-Jun-2018	ABLE SEAFARER	6201291599A30717
15	ANASTYA BIRLIANTO	M	15-Oct-1966	INDONESIA	F 012446	5-Apr-20	A/B	6200514009	308/514/SYB.TPK	12-May-2018	ABLE SEAFARER	6200514009A30216
16	SEPTIAN JOHN DEERE	M	12-Sep-1986	INDONESIA	F 003204	15-Mar-20	A/B	6201298063	308/223/SYB.TPK	7-Jun-2018	ABLE SEAFARER	6201298063A30216
17	MUHAMMAD NASIRUDDIN	M	5-Jun-1996	INDONESIA	D 089461	29-Jun-20	O/S	6211526624	308/515/SYB.TPK	19-May-2018	BST	6211526624010115
18	HASIL PURWANTO	M	23-Feb-1966	INDONESIA	C 001359	16-Aug-20	OILER	6200070535	308/516/SYB.TPK	12-May-2018	ABLE SEAFARER	6200070535A20717
19	ATALI MANAN	M	19-Aug-1979	INDONESIA	F 140768	21-May-21	OILER	6201098218	308/224/SYB.TPK	7-Jun-2018	ABLE SEAFARER	6201098218A20717
20	ROIMAN GOKMATUA GULTOM	M	9-Dec-1994	INDONESIA	D 055220	9-Mar-20	OILER	6202040493	308/806/SYB.TPK	13-Jul-2018	ABLE SEAFARER	6202040493A20717
21	IAHIDIN	M	31-Dec-1962	INDONESIA	A 012747	1-Feb-19	CH. COOK	6200146985	308/1339/SYB.TPK	24-Mar-2018	BST	6200146985010717
22	MUSTOFA	M	9-Jul-1965	INDONESIA	E 135111	8-Dec-19	MBOY	6200062963	308/512/SYB.TPK	12-May-2018	BST	6200062963010714
23	RAIKHAN SALLIHIMA	M	16-Jan-1997	INDONESIA	F 028710	3-Jul-20	ENGINE CADET	6211704991	308/1257/SYB.TPK	21-Nov-2017	BST	6211704991010317
24	LAZUAR DICKY FAJAR PERDANA	M	3-Jun-1997	INDONESIA	F 082518	15-Dec-20	DECK CADET	6211705347	308/III/2/SYB.TPK	15-Aug-2018	BST	6211705347010317
<b>Total Crews / Total Awak :</b>												
<b>Person included master.</b>												
<b>24</b>												

**Acknowledge**  
Harbour Master

17-Oct-2018

  
**Capt. RIKSAL ARMANDO BAGANU**  
Master

### Lampiran 3

Daftar Nama *Crew* MT. Kirana Dwitya yang menjadi responden.

1. Masinis 3 (tiga)

Daftar pertanyaan wawancara

1. Apa saja faktor dari penyebab turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor*?
2. Apa pengaruh yang ditimbulkan dari turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor*?
3. Apa kerugian yang dapat ditimbulkan dari turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor*?
4. Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengatasi turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor*?

Transkrip Wawancara

Wawancara dengan masinis 3 (tiga)

Penulis : Selamat pagi *third*, bisa bertanya tentang masalah turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor*?

Masinis : Iya cadet, mau bertanya apa?

Penulis : Apa saja faktor dari penyebab turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor*?

Masinis : Faktor yang dapat menyebabkan turunnya tekanan kompresi terdapat beberapa faktor, yaitu terjadinya kebocoran pada katup isap dan katup tekan pada kompresor udara yang disebabkan adanya karbon pada plat-plat katup selain itu kualitas bahan dari

plat-plat katup yang kurang bagus, faktor selanjutnya disebabkan kondisi *filter* udara yang kotor karena udara yang kotor ikut terhisap dan tersaring di *filter* udara, faktor selanjutnya disebabkan keausan pada *ring piston* karena sudah melebihi jam kerja dan gesekan *ring piston* dengan silinder liner dan disebabkan kondisi minyak lumas yang kurang baik atau sudah melebihi jam kerja.

Penulis : Apa pengaruh yang ditimbulkan dari turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor*?

Masinis : Pengaruh yang ditimbulkan dari turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor* adalah lamanya pengisian angin pada botol angin, mengganggu proses olah gerak kapal, kurangnya udara bertekanan yang dihasilkan oleh *main air compressor* itu sendiri.

Penulis : Apa kerugian yang dapat ditimbulkan dari turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor*?

Masinis : Kerugian yang ditimbulkan yaitu terganggunya proses bongkar muat dan mengganggu operasi kapal sehingga perusahaan akan mendapat kerugian akibat dari turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor*.

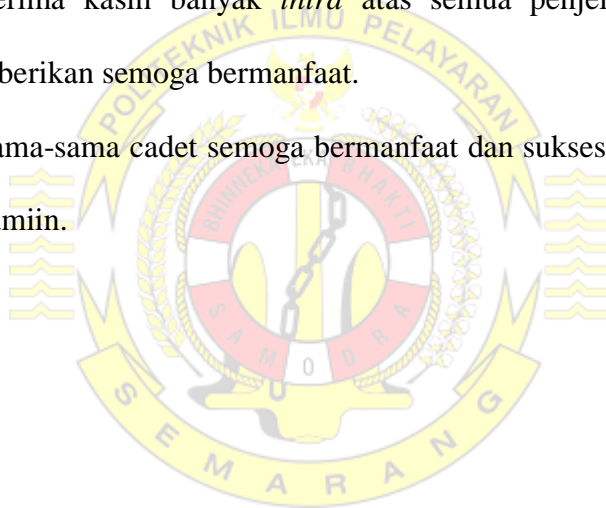
Penulis : Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengatasi turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor*?

Masinis : Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi turunnya tekanan kompresi pada *main air compressor* dengan cara membersihkan plat-plat katup isap dan katup tekan secara berkala lakukan pe-

*lapping*-an pada plat-plat katup tetapi jika keausan plat-plat katup sudah parah maka lakukan penggantian plat-plat katup dengan *spare*, lakukan pembongkaran pada *ring piston* dan lakukan pengukuran kelonggaran *ring piston* dan *piston groove*, mengatasi kurang baiknya minyak lumas dengan melakukan perawatan berkala pada minyak lumas dan penggantian sesuai jam kerja, dan pengecekan secara berkala pada komponen-komponen *main air compressor*.

Penulis : Terima kasih banyak *third* atas semua penjelasan yang sudah diberikan semoga bermanfaat.

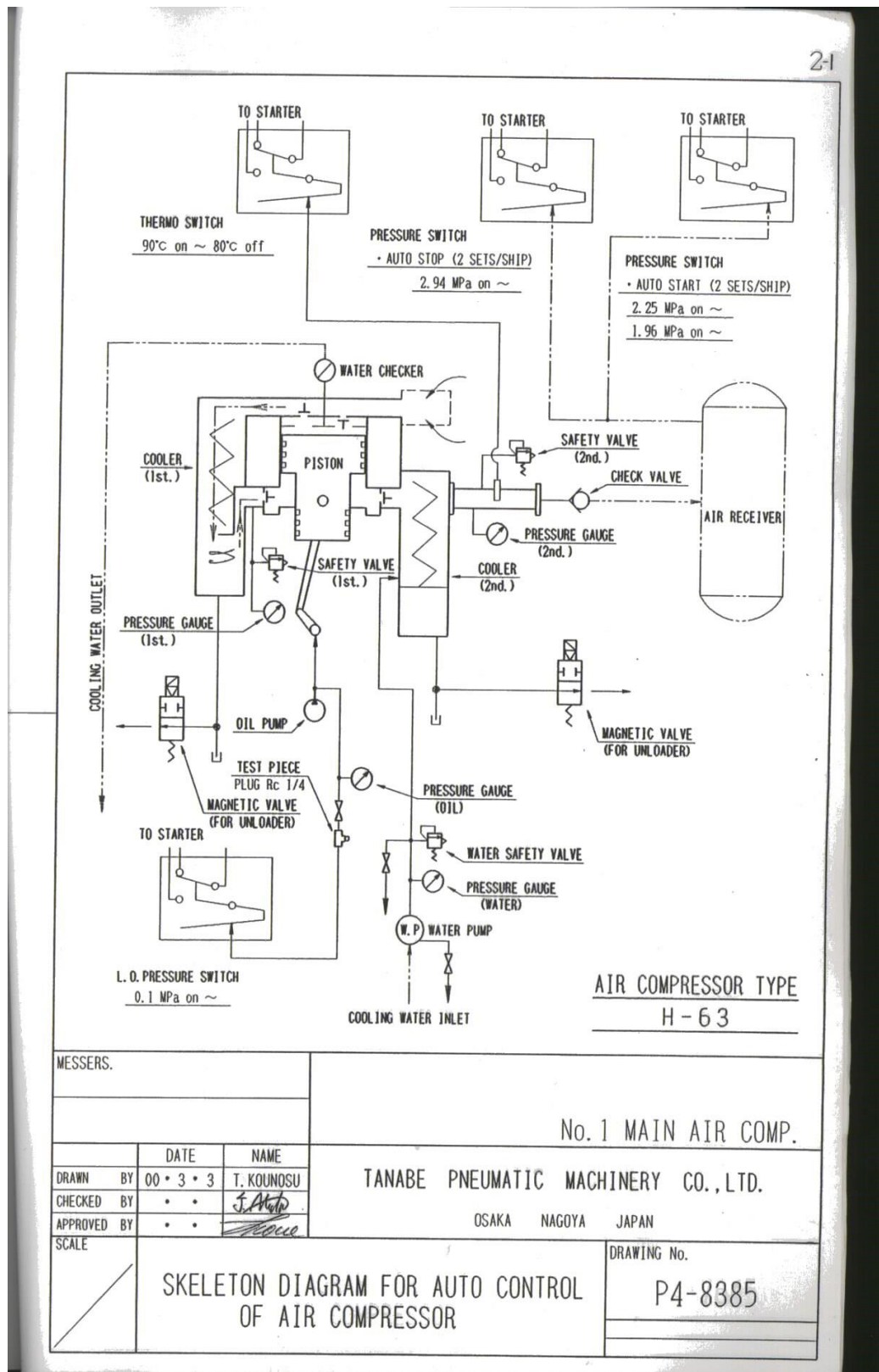
Masinis : Sama-sama cadet semoga bermanfaat dan sukses untuk kita semua aamiin.



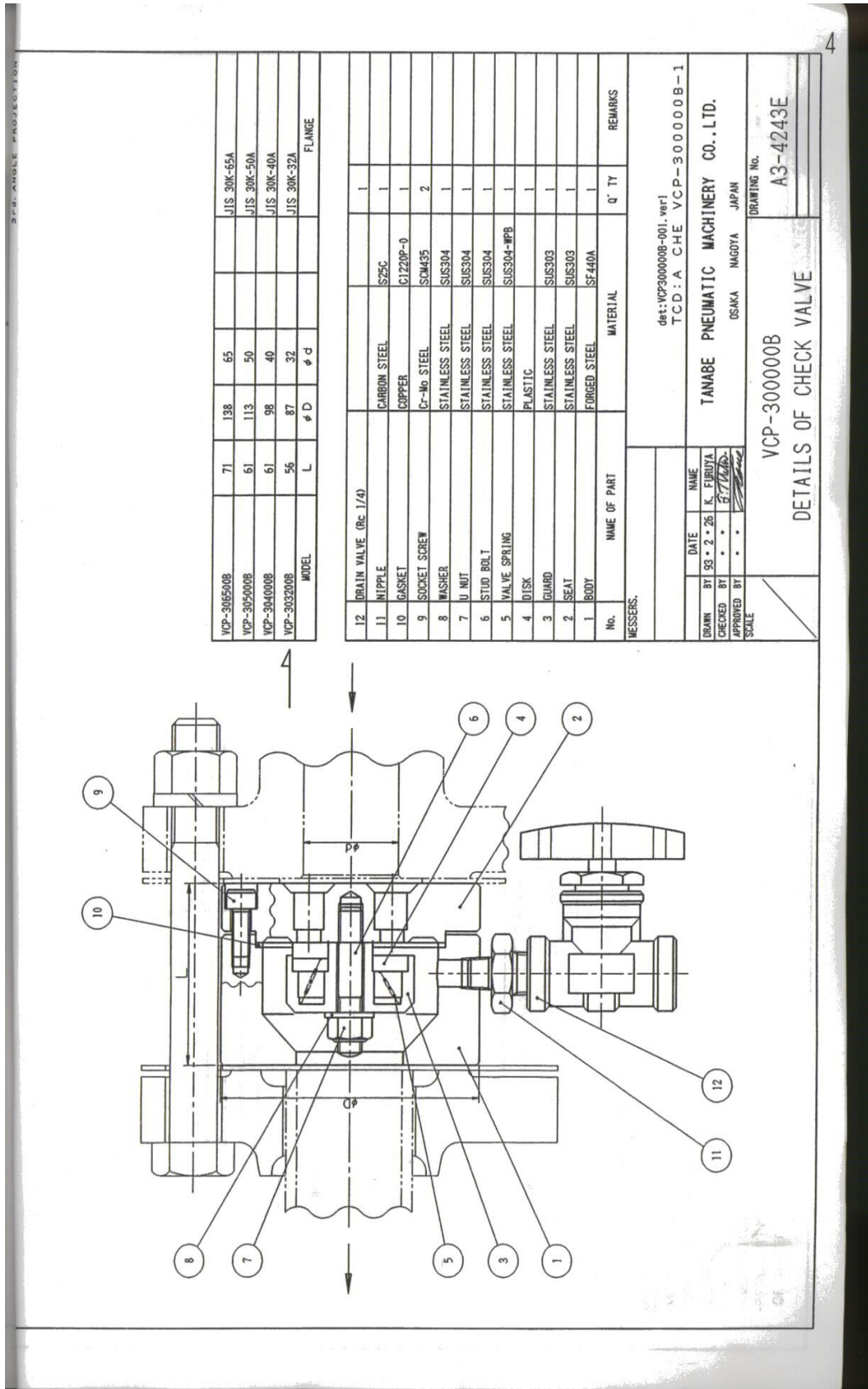




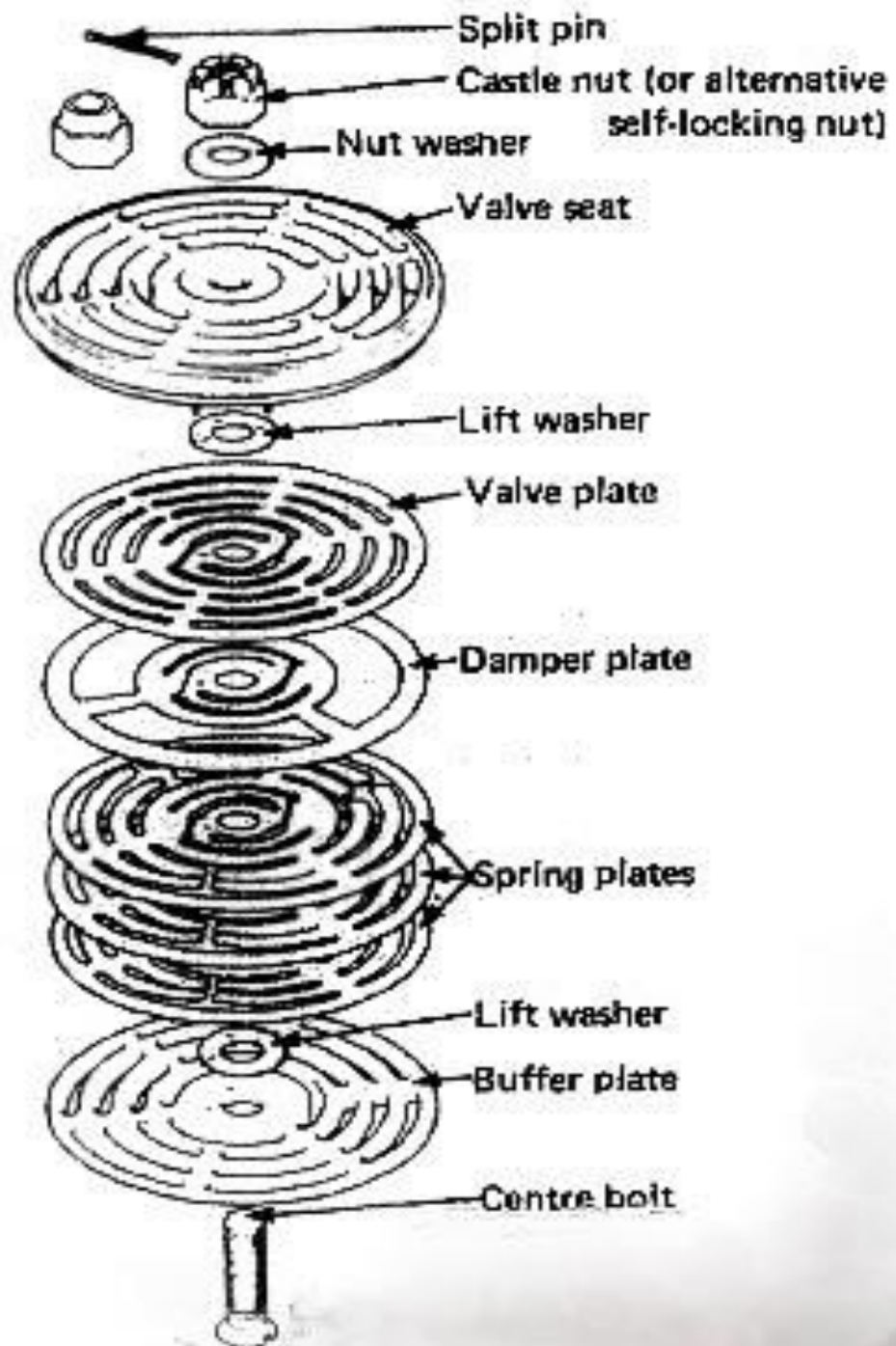
Gambar: Piping diagram



Gambar: Spesifikasi katup



Gambar: Bagian-bagian plat katup





Gambar: *Main air compressor*



Gambar: Katup isap dan katup tekan



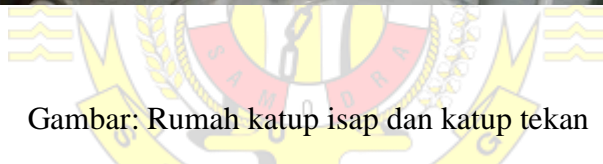
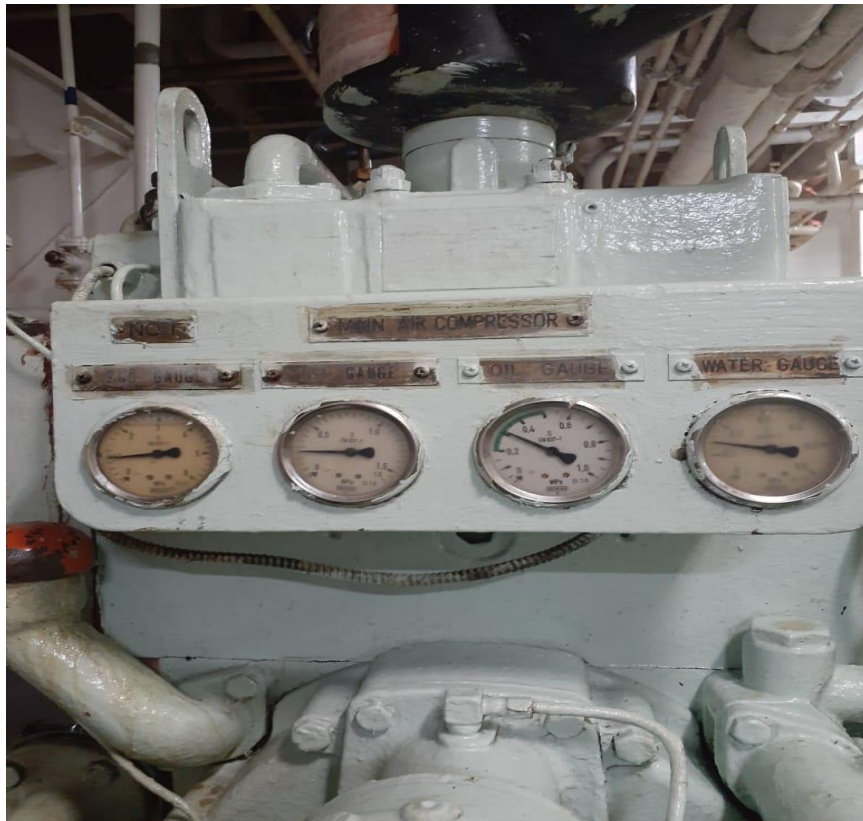
Gambar: *Filter udara*



Gambar: *Piston dan ring piston*



Gambar: *Pressure gauge main air compressor*



Gambar: Rumah katup isap dan katup tekan



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Raikhan Sallihima  
NIT : 52155781 T  
Tempat, Tanggal Lahir : Kab.Semarang, 16 Januari 1997  
Agama : Islam  
Alamat : Perum. Griya Manunggal S, 155, RT. 03, RW. 07, Kel. Karang Tengah, Kec. Tuntang, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Indonesia. 50131.

Nama Orang Tua :  
Ayah : Musta'in  
Ibu : Mastuti

**Riwayat Pendidikan** :  
SD N SALATIGA 01 : 2003 – 2009  
SMP N 04 SALATIGA : 2009 – 2012  
SMK N 02 SALATIGA : 2012 – 2015  
PIP SEMARANG : 2015 – Sekarang

**Praktek Laut** :  
Perusahaan Pelayaran : PT. SCORPA PRANEDYA Jakarta  
Nama Kapal : MT. KIRANA DWITYA  
Jenis Kapal : Product Oil Tanker  
Masa Berlayar : 20 November 2017 – 26 November 2018